Ueber secundäre Erkrankung einzelner Rückenmarkstränge und ihrer Fortsetzungen zum Gehirne.

Von

Dr. Ludwig Türck.

Mit einer lithographirten Tafel.

(Aus dem März-Hefte des Jahrganges 1851 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften besonders abgedruckt.)

Ich hatte vor einiger Zeit eine eigenthümliche pathologisch-anatomische Veränderung des Rückenmarkes bei alten Krankheitsherden im Gehirne aufgefunden, welche darin besteht, dass sich auf der dem Krankheitsherde entgegengesetzten Seite des Rückenmarkes zahlreiche Körnchenzellen vorfinden. (Vergl.: Ueber ein bisher unbekanntes Verhalten des Rückenmarkes bei Hemiplegie, Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien, Jahrg. 1850, 1. Heft.)

Ich muthmasste damals, dass die Gegenwart dieser Körperchen als Folge des andauernden Lähmungszustandes zu betrachten sei, in welchen, entsprechend den Kreuzungsverhältnissen gewisser

Markstränge, die dem Herde im Gehirne entgegengesetzte Rückenmarkshälfte verfallen war.

Nachdem sich in mehreren seitdem auf meiner Abtheilung des allgemeinen Krankenhauses vorgekommenen Fällen die in jenem Aufsatze enthaltenen Angaben bestätiget hatten, nahm ich mir vor, zu prüfen, ob an der geschilderten Erkrankung nicht vielleicht bloss einzelne Stränge oder Substanzen des Rückenmarkes Theil nähmen. Der Erfolg der hierauf gerichteten Untersuchungen entsprach dieser Voraussetzung vollkommen, indem sich in der That immer nur einzelne Stränge ergriffen zeigten. Da bei solchen Arbeiten die Zuverlässigkeit und Schärfe der zu gewinnenden Resultate einzig und allein von der Art und Weise der Untersuchung abhängt, so halte ich es für zweckdienlich, hier die von mir beobachtete Methode sammt den vorzüglichsten dabei angewendeten Kautelen folgen zu lassen.

Das Rückenmark wurde an einer durch vorläufige Abzählung der Nervenpaare genau bestimmten Stelle mit einer starken Scheere schnell der Quere nach durchschnitten, der so erhaltene Stumpf schief nach Aufwärts gestellt und nun schnell im vergrösserten Massstabe der äussere Umriss der Schnittfläche, so wie auch der grauen Substanz entworfen, wobei auch möglichst genau die Austrittsstellen der Nervenwurzeln angedeutet wurden.

Hierauf wurde durch einen Schnitt mit einer sehr feinen nach der Fläche gekrümmten Scheere an einer sehr kleinen Stelle des Querschnittes eine dünne Schichte der Rückenmarkssubstanz abgehoben, und nachdem die gewählte Stelle auf der schematisch entworfenen Figur verzeichnet worden war, auf das Objectglas gebracht, hierauf das Resultat der mikroskopischen Besichtigung unter einem dem verzeichneten Scheibchen entsprechenden Buchstaben aufgeschrieben, und so von Stelle zu Stelle fortgefahren, bis der ganze Querschnitt untersucht und zugleich verzeichnet worden war.

Um die Gränzen eines mit Körnchenzellen versehenen Stranges möglichst genau zu bestimmen, habe ich mit Zugrundelegung des Verhaltens eines ersten Durchschnittes in einem gegebenen Falle oder bei meinen späteren Untersuchungen mit Zugrundelegung der durch frühere Fälle gewonnenen Kenntniss über das Erkranken bestimmter Stränge in bestimmten Fällen immer die Un-

tersuchung eines Querschnittes von den voraussichtlich gesunden Partien begonnen, und bin rings von der gesunden Umgebung aus mit immer kleineren Ausschnitten nach dem kranken Strange hin vorgeschritten.

Wenn das Rückenmark bereits sehr weich, beinahe breiähnlich geworden ist, geschieht es sehr leicht, dass, wenn man an einem Querschnitt in der gesunden Umgebung eines erkrankten Stranges einen Ausschnitt macht, von diesem erkrankten Strange aus beim Niederdrücken der Scheere eine Parthie über das eine Scheerenblatt hinweg bis zwischen die beiden Scheiden hinüberquillt, und so das abgeschnittene noch gesunde Stückchen verunreinigt. Um diess zu verhüten, setzte ich die Scheere nicht mit der Spitze, sondern mit dem schon breiteren Theile auf. Das abgeschnittene Stückchen wurde nun mittelst eines Messerchens von der oberen Fläche der Scheere abgehoben und auf den Objectträger gebracht. Wenn die Rückenmarksubstanz schon sehr weich geworden ist, so quillt sie rings über den kreisrunden Rand der durchschnittenen *Pia mater* und *arachnoidea spinalis* hinüber. Ist auch hier von sehr genauen Bestimmungen keine Rede mehr, so kann man doch noch brauchbare Resultate erlangen, wenn man erst das Ueberquellende abhebt, und während der nunfolgenden Untersuchung sobald es nöthig ist, theilweise neue Abschnitte macht.

Kam ich unter diesen Umständen oder überhaupt über die Beschaffenheit eines Durchnittes nicht ganz ins Reine, so benützte ich die Durchschnittsfläche des zweiten Rückenmarkstumpfes zur Ergänzung. Um das Vertrocknen der Durchschnittsflächen zu verhindern, ist es nöthig, selbe öfter mit Wasser zu benetzen.

In jedem einzelnen Falle wurden 4—8 Durchschnitte durch das Rückenmark, 2—3 durch das verlängerte Mark, mitunter einer bis zwei durch die Brücke senkrecht auf deren Längsfaserbündeln, endlich noch durch den Grosshirnstamm und wo möglich dessen Ganglien geführt, behufs welcher viele Tage in Anspruch nehmender Arbeit Gehirn und Rückenmark in auf Eis gestellten Gläsern aufbewahrt werden mussten.

Wurden die von diesen Durchschnitten erhaltenen Figuren mit einander verglichen, so ergab sich, dass von den Heerden im Gehirne aus bis zum unteren Ende des Rückenmarkes ausschliessend gewisse Faserbündel ergriffen waren, welche mitunter voll-

kommen mit jenen zusammenfielen, deren bekannter Verlauf sich in durch Weingeist gehärteten Präparaten darstellen lässt.

Es war wohl sehr wahrscheinlich, dass die isolirte Erkrankung einzelner Rückenmarksstränge nicht dadurch entstand, dass der Körnchenzellenbildungsprozess von den Wandungen des Krankheitsherdes im Gehirne aus, durch die Grosshirnschenkel, Längsfasern der Brücke u. s. w. nach abwärts stieg, sondern dass er eine Folge der Erlahmung der keinen motorischen Impuls mehr empfangenden Stränge sei, denn:

1. spricht dagegen die Länge der Zeit, welche verfliesst, bis sich eine solche Erkrankung einzelner Stränge zeigt. In den jüngsten Fällen meiner Beobachtung war ein halbes Jahr nach Eintritt der Gehirnkrankheit verflossen, in Fällen die mehrere Monate gedauert hatten, zeigte sich das Rückenmark noch von normaler Beschaffenheit, während sich im Gegensatze damit die Körnchenzellen in den Wandungen eines apoplektischen Herdes schon wenige Tage nach der Entstehung des Herdes ausbilden.

2. Der schon früher von mir angegebene und seitdem freilich wohl nach einer noch weniger genauen Untersuchungsmethode bestätigte Umstand, dass die Körnchenzellenbildung nicht von oben nach abwärts successive abnimmt, sondern dass sie sich in der ersteren Zeit an gewissen Stellen des Rückenmarkes, nämlich oberhalb der Ursprünge der Nervenplexus für die Extremitäten intensiver zeigt, als höher oben.

Mit voller Gewissheit stellte sich jedoch die Bildung von Körnchenzellen in isolirten Fasersträngen als eine Folge der Erlahmung dieser Stränge durch die Untersuchung von Fällen von Paraplegie dar, in welchen ein Stück des Rückenmarkes durch Druck oder primäre Erkrankung (durch einen Exsudativprozess in dessen Substanz) ihr Leitungsvermögen gänzlich oder theilweise verloren hatte.

In diesen Fällen enthielt das comprimirte oder vom Exsudativprocess befallene Stück des Rückenmarkes in seiner ganzen Dicke überaus zahlreiche Körnchenzellen. Nach aufwärts verschwanden sie successiv, nur in einzelnen in den drei vorliegenden Beobachtungen vollkommen identischen Strängen stiegen sie in sehr grosser Anzahl bis in die Varols-Brücke nach aufwärts, so dass das sehr beträchtliche, oberhalb des Krankheitsherdes befindliche Rücken-

markstück mit Ausnahme dieser scharf begränzten Stränge nichts Abnormes darbot. Diese Stränge waren aber nicht dieselben, welche sich bei Herden im Gehirne erkrankt zeigten, und die bei Gehirnherden erkrankten Stränge erwiesen sich in dem vorliegenden Rückenmarksabschnitte frei von Körnchenzellen. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass sich in diesen einzelnen Strängen die Körnchenzellen nicht durch Contiguität vom Rückenmarksherde aus verbreitet hatten, sondern dass ihre Erzeugung Folge der Erlahmung dieser Stränge war, welche dadurch eintrat, dass die centripetale Strömung, die im Normalzustande durch sie hindurch von den unterhalb gelegenen Körpertheilen nach dem Gehirne hin Statt findet, bei dem unterbrochenen Leitungsvermögen der unterhalb gelegenen Rückenmarksparthie erlosch.

Wenn sich nun in den Marksträngen des Rückenmarkes durch ihre andauernde Erlahmung Körnchenzellen ausbilden, so müssen sich (im Sinne der im Rückenmarke vor sich gehenden centrifugalen und centripetalen Strömungen gesprochen) diese letzteren immer vor dem Krankheitsherde vorfinden, derselbe mag nun im Gehirne oder im Rückenmarke sitzen. Bei einem Gehirnherde werden somit die vom Gehirne nach abwärts leitenden Stränge auf die angegebene Weise erkrankt sein, bei einem Herde im Rückenmark werden im oberhalb gelegenen Abschnitte die in der Richtung nach dem Gehirne (centripetal) leitenden, im unteren Abschnitte dagegen die in der Richtung vom Gehirne weg nach abwärts (centrifugal) leitenden ergriffen sein.

Was nun den pathologischen Vorgang anbelangt, in Folge dessen sich in den erlahmten Rückenmarkssträngen Körnchenzellen ausbilden, so bemerken wir hierüber Folgendes: Wir haben in der Voraussetzung, dass ein Exsudativprocess zu Grunde liegen dürfte, die Gefässe des Rückenmarkes in derartigen Fällen wiederholt untersucht. Hiebei fanden wir dieselben in ihrem Verlaufe innerhalb der erkrankten Rückenmarksstränge häufig mit Elementarkörnern und Körnchenzellen besetzt. Diese waren längs der Wandungen einzelner wie gewöhnlich mit Blut gefüllter Gefässe stellenweise viel zahlreicher angesammelt, als in der übrigen Substanz der erkrankten Stränge. Mitunter erreichte die stellenweise Anhäufung der Körnchenzellen und Elementarkörner, längs der Gefässe einen so hohen Grad, dass letztere in den dünneren zwi-

schen Objectträger und Deckglas gepressten Schichten der Rückenmarksubstanz dem unbewaffneten Auge als schmutzig weisse völlig opake Fäden erschienen, welche man auch, wenn die Erkrankung der einzelnen Stränge bis zur Umwandlung in gelatinöse Substanz gediehen ist, oft sehr schön zwischen dem durchscheinenden Gewebe zu Tage kommen sieht.

Aus dem angegebenen Verhalten zu den Gefässen folgt jedoch nicht, wie es den Anschein haben könnte, dass die Körnchenzellen blosses Exsudat seien, denn eine genauere Untersuchung lehrt, dass gerade nur die grösseren, meist mit freiem Auge deutlich sichtbaren Gefässe (von $\frac{20-105}{1000}$ Millim. Durchmesser) mit so zahlreichen Körnermassen besetzt sind, während die kleineren und kleinsten Kapillargefässe deren nur sehr unbedeutende ja meist gar keine darbieten. Jene körnigen Massen hatten sich nicht aus einem längs der mit impermeabeln Wandungen versehenen grösseren Gefäss-Stämme gesetzten Exsudate gebildet, sondern sie hatten sich aus dem aus einer anderen Quelle gekommenen Fluidum nur an jene Gefäss-Stämme abgelagert, ähnlich etwa, wie in einer krystallisirbaren Lösung die Krystalle an den hineingehangenen Fäden anschiessen.

Das Fluidum, aus welchem sich die Elementarkörner und Körnchenzellen bildeten, könnte nun allerdings Exsudat gewesen sein, jedoch abgesehen davon, dass hier ein auf die Gefässe wirkender Entzündungsreiz fehlt, so spricht auch die Beschränkung des Processes auf einzelne Markstränge gegen diese Annahme. Das Fluidum kann durch Anomalie der Ernährung in den nicht mehr leitenden Marksträngen, oder durch Auflösung der zerfallenen Primitivfasern selbst entstanden sein. In beiden diesen letzteren Fällen würde sich die Beschränkung der Körnchenzellenbildung auf die gelähmten Markstränge aus der grossen Langsamkeit der Erzeugung dieses Fluidums in den genannten Strängen erklären. Da sich nämlich die Körnchenzellen (in vielen Fällen wenigstens) schnell bilden, so kann eine sehr geringe Menge binnen einer bestimmten Zeit gelieferten Fludiums an der Erzeugungsstätte selbst immer schon in Körnchenzellen umgestaltet werden, bevor ein neuer Nachschub kömmt, und in solcher Weise es möglich werden, dass der ganze Process gänzlich, oder fast gänzlich auf die Bildungsstätte jenes Fludiums beschränkt bleibt. Bei einem stets

rascher vor sich gehenden Exsudationsprozesse wäre eine solche Beschränkung auf einzelne Markstränge, wenn man selbst gewisse zwischen Letzteren bestehende bis jetzt nicht darstellbare Scheiden voraussetzen wollte, gar nicht gedenkbar.

Die Langsamkeit des Processes ergibt sich aber hinreichend daraus, dass erst etwa ein halbes Jahr nach Eintritt der Lähmung Körnchenzellen gefunden werden, und zwar Anfangs stellenweise nur in geringerer Zahl.

Die Beschränkung der uns beschäftigenden Erkrankung auf einzelne Markstränge bezieht sich auf das Vorkommen isolirter Körnchenzellen und Elementarkörnern in der Marksubstanz und massenhafter Anhäufungen von denselben Gebilden längs einzelner Stellen der grösseren Gefässe. Während man in intensiv erkrankten Marksträngen 20—40 und mehr Körnchenzellen in einem Gesichtsfelde findet, sind an den Grenzen derselben in mehreren Gesichtsfeldern zusammengenommen nur mehr einzelne zu entdecken. Elementarkörner, auch mitunter Körnchenzellen in geringerer Anzahl an einzelnen Stellen der Gefässe kommen jedoch weit über die Grenze der erkrankten Markstränge hinaus vor, ja in einigen Fällen fand ich sie selbst in grösserer Anzahl über den ganzen Gefässapparat der Gehirn- und Rückenmarkssubstanz verbreitet, über welches letztere Vorkommen ich mir kein Urtheil erlaube.

Die Intensität der sekundären Erkrankung eines Markstranges steht, abgesehen vom Sitze des ursprünglichen Herdes, in direktem Verhältnisse mit der Dauer der Krankheit. Die grössere Intensität der Erkrankung gibt sich durch die grössere Anzahl und den in der Regel mit ihr gleichen Schritt haltenden grösseren Umfang der Körnchenzellen zu erkennen. Der Durchmesser dieser letzteren schwankte von $\frac{14-25}{1000}$ Mill., der Längendurchmesser der längsten reichte bis $\frac{42}{1000}$ Mill. Bei grösserer Intensität der Erkrankung kommen, wenn man auch vermeidet die Körnchenzellen zu zerreiben, überaus zahlreiche Elementarkörner vor, dabei vermindert sich die Anzahl der Primitivfasern, welche an einzelnen Stellen fast gänzlich verschwinden. Für das unbewaffnete Auge bietet der erkrankte Markstrang, selbst bei reichlichem Gehalt an Körnchenzellen durchaus nichts Abnormes dar; erst bei weiterem Fortschreiten des Processes wird er sehr schwach ge-

latinös durchschimmernd, welche Anomalie in den höchsten Graden bis zur Umwandlung in eine Masse von gallertähnlichem Aussehen mit dem geschilderten mikroskopischen Verhalten gedeiht.

Als letztes Glied der geschilderten Erkrankung scheint Atrophie einzutreten, worauf wohl eine Stelle in Rokitansky's pathol. Anatomie, 2. Band, p. 775, bezogen werden muss, an welcher es heisst, dass die Substanzverluste, die Atrophieen, welche das Gehirn im Gefolge von Apoplexie und von Entzündung erfährt, Atrophie verschiedener Faserzüge, ja wohl bei grosser Ausbreitung den Schwund einer ganzen Hemisphäre und der ihr angehörigen Stammfaserungen im Pedunculus, in dem *Pons,* in der *Medulla ablongata* und *spinalis* im Gefolge haben.

Die Körnchenzellen lösen sich in Aether, bei hochgradigem Uebel ist auch freies Fett vorhanden.

Indem wir uns nun zum speziellen Theile unserer Aufgabe, nämlich zur Angabe jener Stränge wenden, welche sich in bestimmten Fällen auf die angegebene Weise sekundär erkrankt zeigen, wollen wir mit dem Verhalten des Rückenmarkes bei alten encephalitischen oder apoplektischen Herden im grossen Gehirne beginnen.

Je nach dem verschiedenen Verhalten des Rückenmarkes zerfallen diese Fälle in zwei Kathegorien. In deren erster, zu welcher drei der beobachteten Fälle gehören, waren in zahlreichen Durchschnitten des Rückenmarkes seiner ganzen Länge nach die Körnchenzellen auf den hinteren Abschnitt der dem Herde im grossen Gehirne entgegengesetzten, oder was dasselbe ist, den gelähmten Extremitäten gleichnamigen Seitenstranges beschränkt, während sich der Rest des Rückenmarkes völlig normal verhielt (Fig. 1). Nach rückwärts und innen war die Grenze der Erkrankung durch die Insertion der hinteren Nervenwurzeln und das zu ihnen verlaufende Hinterhorn der grauen Substanz gegeben, nach vorne entsprach sie oft ganz genau der Insertion des *ligament. denticulatum*, mitunter wurde diese Grenze nach vorne bedeutend, jedoch nur in so weit überschritten, dass der frei gebliebene vordere Abschnitt des Seitenstranges im Verhältniss zu dem hinteren erkrankten, stets ein sehr beträchtlicher blieb, welches sich ebenso in den Fällen der zweiten Kathegorie verhielt.

Hieraus folgt nun, dass zwischen den Seitensträngen und Hintersträngen, dann zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitte der Seitenstränge eine durchgreifende anatomische und physiologische Sonderung besteht.

Durch die bisherigen anatomischen Hilfsmittel liess sich eine durchgreifende Scheidung zwischen Seitenstrang und Hinterstrang nicht darstellen, und es war nicht zu entscheiden, ob die durch den *sulcus later. posterior* oberflächlich angedeutete Trennung auch tiefer eindringe. Um so weniger konnte die auch nicht einmal oberflächlich angedeutete Zerfällung des bisher immer als ein Ganzes betrachteten Seitenstranges in eine vordere und hintere Hälfte ermittelt werden.

Durch Versuche an Thieren wurde einigermassen wahrscheinlich gemacht, dass in den Seitensträngen ein motorischer Impuls nach abwärts geleitet werde. Die angeführten pathologischen Beobachtungen liefern dagegen den Beweis, dass in den hintern Abschnitten der Seitenstränge wirklich ein von gewissen Theilen des grossen Gehirnes ausgehender Impuls (Strömung) nach abwärts geleitet wird.

Die Intensität der Erkrankung des bezeichneten Stranges nahm erst an der Insertion des 3.—4. Lendennerven ab, von hier aus nach abwärts verminderte sich die Anzahl und Grösse der Körnchenzellen successiv, bis letztere an den Insertionsstellen der letzten Sacralnerven gänzlich oder beinahe gänzlich verschwunden waren. Die angegebene Sonderung des hinteren Abschnittes des Seitenstranges reicht somit nach abwärts bis zur Insertion der letzten Sacralnerven.

In Durchschnitten, welche durch das verlängerte Mark von 7½''' bis unmittelbar unterhalb den unteren Brückenrand geführt wurden, fanden sich einzig und allein in der dem erkrankten Seitenstrange entgegengesetzten, somit dem Herde im Gehirne gleichnamigen Pyramide zahlreiche Körnchenzellen, und es war, so weit sich diess bestimmen lässt, die Pyramide gänzlich oder gewiss zum allergrössten Theile ergriffen (Fig. 5—7).

Da in den Fällen, von welchen jetzt die Rede ist, im Rückenmarke bloss die hintere Hälfte des einen Seitenstranges erkrankt war, so folgt hieraus, dass der Pyramidenstrang, wo nicht ganz, so doch zu seinem grössten Theile eine Fortsetzung der hinteren

Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges ist. Schon Burdach deutet dieses Verhältniss an, indem er sagt: „Der Rückenmarkstrang gibt da, wo er ungefähr 1 Zoll 3 bis 6 Linien nach unten der Brücke liegt, in der Gegend des gezähnten Bandes, zuweilen noch hinter dessen Ansatze, die Kreuzungsfasern der Pyramiden ab" (Bau und Leben des Gehirnes, 2. Band p. 31), und an einer andern Stelle: „Wenn der Seitenstrang zum Anfange des verlängerten Markes gekommen ist, gibt er als einen inneren Seitenarm die Kreuzungsfasern zu den Pyramiden, welche meist von dem Theile hinter dem gezähnten Bande entspringen" (l. c. p. 35).

Aus meinen Beobachtungen ergibt sich nun mit grösster Bestimmtheit, dass die ganze hintere Hälfte des Seitenstranges in den Pyramidenstrang der entgegengesetzten Seite übergeht und dass die Pyramiden grösstentheils oder ganz aus ihm bestehen, dass ferner die Pyramiden mit der hinteren Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges bis zum unteren Ende des Rückenmarkes ein Continuum bilden.

In einem Falle habe ich den Uebergang in die Pyramiden mittelst dreier in der Gegend der Pyramidenkreuzung ausgeführter Durchschnitte verfolgt. Dieselben sind auf den Fig. 2, 3, 4 abgebildet, sie fallen zwischen die auf Fig. 1 und Fig. 5 dargestellten. Der Durchschnitt Fig. 2 ist 14—15‴, Fig. 3 12‴, Fig. 4 9½‴ unterhalb des unteren Brückenrandes geführt.

Sowohl hier als auch bei anderen schwierigen Untersuchungen habe ich die Durchschnitte mittelst aufgelegter Fäden in künstliche Felder getheilt, um dadurch Anhaltspuncte für die Ermittlung der Lage der erkrankten Stellen zu gewinnen.

Wenn man Fig. 2 mit Fig. 1 vergleicht, so sieht man, dass nahe unterhalb der Pyramidenkreuzung (14—15‴ unterhalb der Brücke) die hintere Hälfte des Seitenstranges gerade nach vorne tritt, wodurch es geschieht, dass derselbe durch einen auf der Längenachse des Rückenmarkes senkrechten Querschnitt nicht mehr senkrecht sondern schief getroffen wird, und daher die Erkrankung dieses Stranges sich auf Fig. 2 ausgebreiteter als auf Fig. 1, namentlich weit über die Insertion des *Lig. denticulat.* nach vorne reichend, darstellt. Weiter nach oben (12‴ unterhalb der Brücke) hat sich die Fortsetzung der hinteren Hälfte des Seitenstranges in zwei Fascikel gespalten und noch weiter nach

vorne, zugleich aber auch, was in der Gegend des vorigen Durchschnittes noch nicht der Fall war, nach innen begeben, so dass das eine dieser Bündel schon den Anfang der entgegengesetzten Pyramide bildet, und das andere im vorderen Abschnitte des Rückenmarkes bereits dessen äusseren Rand verlassen hat; $9\frac{1}{2}'''$ unterhalb der Brücke ist dieses letztere Bündel schon dicht an die Mittellinie des Rückenmarkes gerückt. $7\frac{1}{4}'''$ unterhalb der Brücke ist auch dieses Bündel bereits in die Pyramide der entgegengesetzten Seite übergegangen.

Auf Querdurchschnitten durch die Varols-Brücke zeigen sich die der erkrankten Pyramide gleichseitigen Längenfaserbündel allein ergriffen. (Fig. 8) In alle diese Längenfaserbündel muss sich somit die Pyramide fortsetzen. Es ist gewiss keine Stelle vom Rückenmarke bis zum Gehirne mehr geeignet, die unglaublich scharfe Beschränkung der Körnchenzellenbildung auf bestimmte Markstränge nachzuweisen, als die Brücke. Wenn man mit grosser Vorsicht Abschnitte von den zwischen den ergriffenen Längenfaserbündeln verlaufenden Querfaserschichten macht und dieselben unter das Mikroskop bringt, so zeigen sie sich gänzlich frei von Körnchenzellen, während sich letztere in den durch sie getrennten Längenfaserbündeln in Unzahl vorfinden.

Bei Querschnitten durch den Grosshirnstamm und dessen Ganglien zeigten sich die Körnchenzellen völlig auf den Grosshirnschenkel (d. i. die Marksubstanz) beschränkt, welcher theilweise oder im ganzen Umfange ergriffen war, während sich die Vierhügel, Haube, der auf dem Grosshirnschenkel aufsitzende Theil des Sehhügels, ausser wo letzterer durch Contiguität vom nahen Herde aus betheiligt wurde, normal verhielten. Selbst die *substant. nigra* der Grosshirnschenkel war meistens frei geblieben.

In zwei Fällen doppelseitiger Gehirnherde fanden sich die Körnchenzellen in der bisher geschilderten Ausbreitung auf beiden Seiten vor. (Fig. 9—12.)

Wir kommen zu einer zweiten Reihe von Fällen alter Gehirnherde (drei an der Zahl).

Hier tritt zum Befund der Fälle der ersten Reihe noch die Erkrankung eines zweiten Markstranges hinzu, nämlich die des Vorderstranges der dem Gehirnherde gleichnamigen Seite. Es ist nicht der ganze Vorderstrang, sondern nur dessen innerer Ab-

schnitt ergriffen, zugleich jener Theil, welcher die eine Seitenwand des *sulcus longitud. anterior.* bildet (Fig. 13), und zwar findet diess bis in die Nähe des unteren Endes vom Rückenmarke Statt. Ein Befund, durch welchen sich die am Halstheile durch den *sulcus intermed. anter.* nur oberflächlich angedeutete Spaltung des Vorderstranges in zwei Hälften als eine durchgreifende anatomische und physiologische bis nahe an das untere Rückenmarksende reichende erweist.

Nach abwärts erlosch die Erkrankung des Vorderstranges in den zwei in dieser Beziehung genau untersuchten Fällen früher als jene der hinteren Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges. Es zeigte sich nämlich schon an der Insertion der letzten Brustnerven eine Abnahme der Körnchenzellen, welche an der Insertion des 3.—4. Lendennerven gänzlich verschwanden, in der Hinterhälfte des Seitenstranges trat dagegen in denselben zwei, und in noch vier anderen, d. i. in sämmtlichen in dieser Hinsicht untersuchten Fällen die Abnahme an der Insertion des 3.—4. Lendennerven, das gänzliche Verschwinden an der Insertion der letzten Sacralnerven und selbst über diese hinaus, also ungefähr um fünf Insertionsstellen tiefer ein.

Burdach sagt: „Der innere Hülsenstrang ist die Fortsetzung der Markfasern, welche an der vorderen Fläche des Rückenmarkes, zunächst an dessen vorderem Einschnitte verlaufen." l. c. p. 33. „Im verlängerten Marke geht er keine Kreuzung ein, sondern bleibt auf derselben Seite, er liegt hier an der äusseren hinteren Fläche der Pyramide an." — „Erst am Eintritt in die Brücke spaltet er sich in ein vorderes und hinteres Blatt, deren ersteres mit den Längenfasern der Pyramiden durch die mittlere Brückenschichte verläuft, p. 72, das zweite dagegen den vorderen Theil der hinteren Brückenschichte bildet" p. 73.

Die in unseren Fällen durch das verlängerte Mark und die Brücke geführten Querschnitte stimmen mit diesen Angaben völlig überein. Sie lieferten nämlich dasselbe Ergebniss wie die Durchschnitte in den Fällen der ersten Reihe, welches eben darin begründet ist, dass die Fortsetzungen des inneren Hülsenstranges mit Ausnahme seines am Beginne der Brücke abtretenden hinteren Blattes an jenen der gleichseitigen Pyramide dicht anliegen.

Auf Durchschnitten durch den Grosshirnstamm und seine Ganglien zeigte sich wie in den Fällen der ersten Reihe der Prozess auf den Grosshirnschenkel beschränkt, wodurch bestätigt wird, dass sich der innere Hülsenstrang in den Grosshirnschenkel und nicht in die Haube fortsetzt.

Auf der ganzen bezeichneten Bahn findet eine centrifugale Strömung und keine centripetale Statt, indem bei unterbrochener Leitung durch das Rückenmark oberhalb dieser Unterbrechung auf dem bezeichneten Stromgebiete keine Körnchenzellen erscheinen.

Was den Sitz der Gehirnkrankheiten anbelangt, in deren Folge die beiden bisher abgehandelten Bahnen, die wir der Kürze wegen Pyramiden-Seitenstrangbahn und Hülsen-Vorderstrangbahn nennen wollen, erkrankten, so ergibt sich hierüber aus unseren Beobachtungen Folgendes:

1. Die Pyramiden-Seitenstrangbahn allein war erkrankt:

a) bei grossen Herden im entgegengesetzten Streifenhügel und Linsenkern,

b) bei einem Herde im hinteren Abschnitte des Sehhügels,

c) bei einem alten encephalitischen von der Convexität der einen Grosshirnhemisphäre in das Marklager hineinreichenden Herde.

In diesem so wie in anderen Fällen habe ich die innere Kapsel zwischen Streifenhügel (*nucleus caudatus*) und Linsenkern mittelst eines innerhalb des äusseren Randes des *nucleus caudatus* nahe an diesem Rande verlaufenden und mit ihm parallelen Schnittes getrennt, und die Schnittfläche genau durchsucht. An ihrem hinteren oberen Theile bot sie im Umfange einiger Linien sehr zahlreiche Körnchenzellen dar. Dieselben fanden sich auch im mittleren Segment des Grosshirnschenkels. Der Rest von innerer Kapsel, Stabkranz, Sehhügel, Streifenhügel, Linsenkern waren frei von Körnchenzellen. Die Erkrankung der angegebenen Parthie der inneren Kapsel so wie des Grosshirnschenkels und Pyramiden-Seitenstranges rührte also einzig und allein von dem in das Marklager reichenden Herde der Grosshirnhemisphäre her.

d) Bei Herden im Marklager und Sehhügel. Hier war der Befund genau derselbe wie im vorigen Falle, nur dass sich auch im Sehhügel ein ziemlich tief greifender Herd befand, welcher

möglicher Weise die Erkrankung des Pyramiden-Seitenstranges zur Folge haben konnte.

2. Die Pyramiden-Seitenstrang- sammt der Hülsen-Vorderstrangbahn war bei grossen Herden im *corp. striat.* und Linsenkerne erkrankt.

Wenn es nun einleuchtend ist, dass von den bezeichneten Stellen des grossen Gehirnes aus, deren Erkrankung eine secundäre in den angegebenen Marksträngen zur Folge hat, im Normalzustande ein Impuls, eine Nervenströmung zu diesen letzteren ausgehen muss, so folgt daraus noch nicht, dass diese Strömung eine motorische sei. Für die Hülsen-Vorderstrangbahn ist diess wohl aus folgenden Gründen nicht unwahrscheinlich:

1. Hat Eigenbrodt (über die Leitungsgesetze im Rückenmarke p. 14 u. f.) mikroskopisch nachgewiesen, dass in der vorderen Commissur eine Faserkreuzung besteht, und Kölliker, dass diese Creuzung dadurch entsteht, dass immer ein Theil der motorischen Nervenwurzeln der einen Seite in den Vorderstrang der entgegengesetzten Seite eintritt, und mit dessen longitudinalen Fasern zusammenhängt. (Vergl. dessen mikroskopische Anatomie, 2. Bd. p. 418.)

2. Die centrifugale Strömung, welche nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen von dem Streifenhügel und Linsenkerne aus durch das vordere Blatt des inneren Hülsenstranges, sodann in der inneren Hälfte des gleichnamigen Vorderstranges nach abwärts steigt, trifft hier die motorischen Wurzeln der entgegengesetzten Seite; die Erlahmung dieses Stranges fällt auch zusammen mit Lähmung auf der entgegengesetzten Seite, es wäre also die fragliche centrifugale Strömung, die Richtigkeit von Kölliker's Angaben vorausgesetzt, höchst wahrscheinlich eine motorische, wodurch Eigenbrodt's Vermuthung über die Existenz dieser motorischen Bahn (l. c. p. 18) völlig bestätigt würde.

3. Sprechen für diese Annahme auch die Versuche von Longet, Stilling, Eigenbrodt, in welchen übereinstimmend an dem getrennten Schwanzstücke des Rückenmarkes beinahe ausschliessend durch Reitzung der Vorderstränge oder deren nächsten Umgebungen deutliche Bewegungen der hinteren Extremitäten erzeugt wurden, obwohl wir diesen Versuchen keine strenge Beweiskraft beilegen.

Hinsichtlich der Pyramiden-Seitenstrangbahn müssen wir vor Allem auf die Behauptung Kölliker's hinweisen, dass sich ein Theil der motorischen Wurzeln der Rückenmarksnerven in der vorderen, ein Theil der sensiblen dagegen in der hinteren Hälfte der Seitenstränge endigt (l. c. p. 419 und 420). Es würde hiernach die in dem Pyramiden-Seitenstrange vor sich gehende Strömung wahrscheinlicher sensible als motorische Nerven treffen.

In den bezüglichen Fällen waren auch anhaltende Sensibilitätsstörungen zugegen, welche freilich wohl nur in Schmerzhaftigkeit der Contracturen und spontanen Schmerzanfällen bestanden, in Folge welcher letzteren sich mitunter vorübergehende geringe Anaesthesie einstellte. (Vergl. Beiträge zur Lehre von der Hyperaesthesie und Anaesthesie in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien 1850, Nov. u. Dec.-Heft.)

Versuche an Thieren machen ferner die Existenz centrifugaler der Sensibilität dienenden Strömungen im Rückenmarke einigermassen wahrscheinlich. (Ueber den Zustand der Sensibilität nach theilweiser Trennung des Rückenmarkes, l. c. 1851, Märzheft.)

Wenn man nun auch aus dem Allen noch nicht schliessen darf, dass die in der Pyramiden-Seitenstrangbahn verlaufenden Strömungen der Sensibilität dienen, so dürfte sich hieraus doch ergeben, dass wir vor der Hand auch noch zu keinem sicheren Schlusse auf die motorische Eigenschaft dieser Strömungen berechtiget sind.

Ob der von den angegebenen Stellen des grossen Gehirnes ausgehende motorische Impuls auf die Hülsen-Vorderstrang- und Pyramiden-Seitenstrangbahn oder auf eine derselben beschränkt sei, oder ob derselbe auch noch auf anderen Wegen nach abwärts geleitet wird, lässt sich durch die vorliegenden pathologischen Thatsachen nicht entscheiden. Wir glauben aber dennoch, einige unserer Beobachtungen, welche auf den ersten Anblick entschieden gegen eine solche ausschliessende Leitung der genannten beiden Bahnen zu sprechen scheinen, hier einer kurzen Erörterung unterziehen zu sollen. Diese Beobachtungen sind folgende:

1. In Fällen von Hemiplegie unserer zweiten Kathegorie bot sich intensive Körnchenzellenbildung auf beiden einem einzigen Gehirnherde zugehörigen genannten Bahnen dar, und dennoch war die halbseitige motorische Lähmung der Extremitäten nur

eine sehr unvollkommene. Wenn hieraus zu folgen scheint, dass der motorische Impuls auch noch auf anderen Wegen geleitet werden müsse, so ist dagegen andererseits zu erinnern, dass in den besagten Strängen neben den zahlreichen Körnchenzellen eine grosse Anzahl von Primitivfasern erhalten blieb, und dass mithin durch diese letzteren der beträchtliche an den paretischen Extremitäten noch vorhandene Rest von Motilität vermittelt werden konnte. Sollten sich Fälle von unvollkommener Hemiplegie finden, in welchen die secundäre Erkrankung der genannten Bahnen bis zum völligen Verschwinden der Primitivfasern gediehen wäre, so würden diese allerdings den Beweis liefern, dass der motorische Impuls noch andere Wege nimmt.

2. In zwei unter der Kathegorie der einfachsten Hemiplegien aufgeführten Fällen war bei doppelseitigen Gehirnherden mit Körnchenzellenbildung in beiden Pyramiden-Seitenstrangbahnen die Lähmung dennoch nur eine halbseitige. In einem derselben waren die Körnchenzellen in der den nicht gelähmten Extremitäten zugehörigen Pyramide, obwohl zahlreich, doch in bedeutend geringerer Anzahl als in jener der entgegengesetzten Seite vorhanden, in dem zweiten derselben waren sie jedoch beiderseits auch in den Pyramideu gleich zahlreich mit sehr beträchtlicher Abnahme der Primitivfasern. Es war somit eine Pyramiden-Seitenstrangbahn beinahe völlig erlahmt, ohne dass dadurch eine entsprechende Muskellähmung bewirkt wurde. Hieraus folgt jedoch immer noch nicht, dass ausser der Pyramiden-Seitenstrang- und Hülsen-Vorderstrangbahn noch andere motorische Bahnen existiren, denn es wäre immerhin möglich, dass bei verlorner Leitungsfähigkeit einer derselben die noch übrige zweite, in unserem Falle die Vorderstrangbahn, zur Ausübung der motorischen Function genügte. Die alten encephalitischen Herde, welche merkwürdiger Weise eine Erlahmung der einen Pyramiden-Seitenstrangbahn, jedoch keine Muskellähmung bewirkt hatten, waren das eine Mal auf einen Theil der Convexität und des Marklagers der einen Grosshirnhemisphäre beschränkt, während in dem zweiten Falle nebst dem Marklager nur noch ein Sehhügel ergriffen wurde. Sie sind bei Angabe der einer consecutiven Erkrankung der Pyramiden-Seitenstrangbahn zu Grunde liegenden Gehirnherde unter c. und d. angeführt.

3. Wenn in diesen zwei Fällen sich auf der Pyramiden-Seitenstrangbahn zahlreiche Körnchenzellen vorfinden konnten ohne Hemiplegie, möglicherweise weil die Leitung noch auf der Hülsen-Vorderstrangbahn vor sich ging, so erwies sich dagegen in den übrigen Fällen unserer ersten Kathegorie gleichfalls nur die eine Pyramiden-Seitenstrangbahn secundär erkrankt und es fand sich dennoch und zwar mitunter sehr intensive Hemiplegie vor. Ja in einem Falle von veralteter und sehr schwerer Hemiplegie in Folge einer in die innere Fläche der einen Grosshirnhemisphäre eingebetteten wallnussgrossen Krebsgeschwulst ergab die mikroskopische Untersuchung sehr kleine spärliche Körnchenzellen über das ganze Rückenmark verbreitet, mit kaum deutlich wahrnehmbarem Vorwalten derselben auf den entsprechenden beiden oftgenannten Marksträngen; jedenfalls liessen sie sich nach Grösse und Anzahl mit ihrem Vorkommen in den anderen Fällen gar nicht in Vergleich ziehen.

Nach diesen Beobachtungen scheint es nun allerdings, dass es für das Zustandekommen einer Hemiplegie ganz gleichgiltig sei, ob die genannten Cerebrospinalstränge erkrankt sind oder nicht, uud dass somit die centrifugale Leitung in ihnen auf die Motilität wenig Einfluss nimmt. Dagegen ist jedoch zu bedenken, dass bei einer Gehirnkrankheit die Function dieser Stränge beeinträchtigt werden könnte, ohne dass es darum zur Körnchenzellenbildung zu kommen brauchte, welche letztere vielleicht als Bedingung erfordert, dass jene Stränge in ihren Fortsetzungen durch die Grosshirnganglien unmittelbar in den Gehirnherd hineinreichen. Man würde somit aus dem Mangel der Körnchenzellen in ihnen noch gar nicht schliessen können, dass ihre Function zur vollen Wirksamkeit gekommen sei, und es wäre im Gegentheil auch wieder möglich, dass die durch sie zu vermittelnde Function nicht zu Stande käme in Fällen, wo sie keine Körnchenzellen darbieten. Diese Möglichkeit zugegeben, verlieren alle jene angeführten Fälle ihre anscheinende Beweiskraft gegen eine ausschliessende motorische Leitung der beiden genannten Markstränge.

Wir wollen nun zur Betrachtung solcher Fälle übergehen, in welchen die Leitung durch eine bestimmte Stelle des Rückenmarkes in hohem Grade beeinträchtigt war. Zweimal geschah diess in Folge eines bei Caries der Wirbel an die äussere Fläche

der harten Rückenmarkshaut abgelagerten und das Rückenmark comprimirenden Exsudates, ein drittes Mal durch einen obsoleten Exsudativprozess in der Substanz des Rückenmarkes. Durchaus war an den unteren Extremitäten, in zwei Fällen, wo die Erkranhung höher hinauf reichte, auch an den unteren Parthieen des Rumpfes, ein hoher Grad von motorischer Lähmung und von Anaesthesie zugegen. Das oberhalb gelegene Stück des Rückenmarkes verhielt sich folgendermassen. Der innere Abschnitt beider Hinterstränge zeigte bis zum verlängerten Marke hin sehr zahlreiche Körnchenzellen. In den zarten Strängen am Anfange des verlängerten Markes 10—12 Linien unterhalb des unteren Brückenrandes hatten sie an Zahl abgenommen, etwa 8 Linien unterhalb des unteren Brückenrandes, bevor die zarten Stränge die Keulen bilden, verschwanden sie schon ganz und hinterliessen bloss Elementarkörner, welche nur mehr eine kurze Strecke von hier nach aufwärts am Boden der vierten Kammer zu finden waren. Sehr wahrscheinlich erreichen also die Fortsetzungen der inneren Abschnitte der Hinterstränge am Boden der vierten Kammer ihr Ende, und setzen sich nicht, wie diess gewöhnlich angenommen wird, in die Haube und Sehhügel fort (Fig. 14—16). Auf Fig. 17 ist keine Fortsetzung der erkrankten Hinterstränge mekr sichtbar.

Bei dem angegebenen Verhalten des inneren Abschnittes der Hinterstränge zeigte sich deren äusserer Abschnitt von normaler Beschaffenheit, welches beweist, dass die am Halstheile des Rückenmarkes durch den *Sulcus intermed. posterior.* oberflächlich angedeutete Spaltung des Hinterstranges eine durchgreifende ist, welche nach aufwärts bis in die *medulla ablongata*, wo dessen innere Hälfte zum zarten Strange wird, und nach abwärts weiter als der *sul. intermed. poster.* reicht, auf jeden Fall wenigstens bis zur Insertion des vierten Brustnerven, an welcher Stelle in unseren Fällen der tiefste Querschnitt oberhalb dem Krankheitsherde gemacht wurde. In dem inneren Abschnitte des Hinterstranges und dessen Fortsetzung findet eine Leitung in centripetaler Richtung statt.

Die hintere Hälfte beider Seitenstränge bis zum verlängerten Marke war mit unzähligen, oft haufenweise aneinandergedrängten Elementarkörnern und zahlreichen Körnchenzellen versehen. Die vordere Hälfte der Seitenstränge, sowie die Vorderstränge ver-

hielten sich normal. In jeder Seitenhälfte des verlängerten Markes zeigte sich eine kleine, den Umfang der hinteren Hälfte des Seitenstranges kaum erreichende Stelle mit Körnchenzellen versehen. Verfolgt man die beiden hiedurch angedeuteten erkrankten Stränge weiter, so sieht man, dass, je höher sie gegen die Brücke hin aufwärts steigen, sie um so mehr nach rückwärts treten, so dass sie erst hinter die Oliven, in einem unmittelbar unter der Brücke geführten Querschnitte dagegen an dessen hinteren äusseren, schon den *corp. restiformibus* angehörigen Winkeln zu liegen kommen (Fig. 14—18). Dabei nimmt die Grösse und Anzahl der Körnchenzellen successive ab, jedoch sind deren am oberen Ende der beschriebenen Bahn, obwohl sie in mehreren Gesichtsfeldern schon gänzlich fehlen, in einzelnen immer noch 6—8 zu finden. Dieses Verhalten zeigte das verlängerte Mark in sämmtlichen drei Fällen, in deren jedem drei Durchschnitte untersucht wurden. In das kleine Gehirn konnte die Erkrankung bei den verschiedensten Durchschnitten nicht verfolgt werden, ebenso wenig in die Brücke.

Die eben angegebenen erkrankten Stränge des verlängerten Markes stellen sich nun als Fortsetzungen der erkrankten hinteren Abschnitte der Seitenstränge dar, da in den vorliegenden Fällen das Rückenmark ausser den bis zu den Keulen verfolgten Hintersträngen nur eine Erkrankung der hinteren Abschnitte der Seitenstränge darbot. Letztere setzen sich somit auf die angegebene Weise durch das verlängerte Mark bis zu den *corp. restiformibus* fort. Ob sich diese Fortsetzungen der Seitenstränge im verlängerten Marke kreuzen, oder ob jede auf ihrer Seite bleibt, darüber werden Durchschnitte des verlängerten Markes an seinem Beginne in Fällen wie sie uns vorlagen, entscheiden. In ihnen findet eine centripetale Nervenströmung Statt, indem sie in unseren Fällen oberhalb der erkrankten Stelle des Rückenmarkes erlahmten.

Da wir nun früher in den hinteren Abschnitten der Seitenstränge die Gegenwart einer centrifugalen Strömung nachgewiesen haben, so ergibt es sich, dass in ihnen eine doppelte Strömung nach entgegengesetzten Richtungen (wahrscheinlich in verschiedenen Elementen derselben) vor sich geht.

Das Auseinanderweichen der beiden entgegengesetzten Bahnen im verlängerten Marke wird sehr anschaulich, wenn man Fig. 15—18 mit Fig. 10—12 vergleicht. Welcher Art die auf den

centripetal leitenden Bahnen der Hinterstränge und Seitenstränge verlaufenden Strömungen seien, ob durch sie das Geheimgefühl oder etwa auch das sogenannte Muskelgefühl vermittelt werde, hierüber geben die vorliegenden Fälle, in welchen Anaesthesie in beider Hinsicht zugegen war, keine Aufklärung, ebensowenig gestatten nach unserem Dafürhalten die bisherigen Versuche an Thieren, oder, aus einem früher angegebenen Grunde, der Umstand einen sichern Schluss, dass sich in keinem Falle von Hemiplegie ungeachtet der offenbar vorhandenen Muskelanaesthesie Körnchenzellen auf den bezeichneten Bahnen vorfanden.

Was nun den übrigen Theil des Rückenmarkes betrifft, so zeigten sich sowohl die anderen Markstränge als auch die graue Substanz oberhalb des Krankheitsherdes frei von Körnchenzellen. Die tiefste Stelle, an welcher untersucht wurde, war, wie schon angegeben, die Insertion des vierten Brustnerven. Wir können hieraus mit der grössten Bestimmtheit schliessen, dass in allen übrigen Marksträngen, ausser in den zwei bezeichneten, keine centripetale von den unteren Extremitäten und vom unteren Abschnitte des Rumpfes ausgehende Strömung Statt findet. Wir dürfen jedoch nicht folgern, dass in ihnen überhaupt keine centripetale Strömung vor sich gehe, denn es wäre immerhin möglich, dass sie einer solchen von den oberhalb des Herdes gelegenen Theilen, d. h. vom oberen Abschnitte des Rumpfes und von den oberen Extremitäten ausgehenden dienen. Ob dieses der Fall sei, hierüber können nur Fälle von hoch gelegenen Krankheitsherden entscheiden, bei welchen, wie z. B. bei Wirbelcaries, beträchtliche Parthien der Marksubstanz ergriffen sein können und das Leben dennoch bis zur secundären Körnchenzellenbildung gefristet wird. Einigermassen dagegen scheint die Analogie mit dem Verhalten des Vorderstranges bei Hemiplegie zu sprechen. Hier zeigt sich nämlich stets nur der innere Theil des genannten Stranges secundär erkrankt, es verläuft also eine centrifugale Strömung für obere und untere Extremität einer Seite in einer und derselben Bahn, nämlich in der innern Hälfte des einen Vorderstranges. Es ist demnach ziemlich unwahrscheinlich, dass neben der für die unteren Extremitäten centripetal leitenden inneren Hälfte der Hinterstränge für die oberen Extremitäten eine eigene

centripetal leitende Bahn in der äusseren Hälfte der genannten Stränge gegeben sein sollte.

Die Frage, ob es ausser der Hülsenvorderstrang- und Pyramiden-Seitenstrangbahn noch andere centrifugal leitende Markstränge gebe, lässt sich aus dem Umstande, dass sich in allen von uns beobachteten Fällen von Gehirnkrankheiten, mit Ausnahme der genannten zwei Bahnen, alle übrigen Markstränge frei von Körnchenzellen zeigten, noch nicht verneinen; denn wir hatten es eben nur mit Krankheitsherden im Streifenhügel, Sehhügel, Linsenkerne und einem Theile des Marklagers des grossen Gehirnes zu thun, und wir wissen nicht, ob bei Krankheitsherden in anderen Parthieen des grossen oder im kleinen Gehirne etc. nicht andere Markstränge secundär erkranken und sich hiedurch als centrifugal leitende ausweisen würden. Die angeregte Frage muss sich dagegen ganz bestimmt durch das Verhalten der Markstränge unterhalb eines Krankheitsherdes im Rückenmarke entscheiden lassen. In einem derartigen Falle von Wirbelcaries wiesen sämmtliche Markstränge Körnchenzellen in grosser Anzahl nach, mit einziger Ausnahme der völlig freien Hinterstränge. Wenn dieser Fall offenbar auch für die Gegenwart centripetaler Strömungen in den Hintersträngen und centrifugaler in allen übrigen zu sprechen scheint, so betrachten wir ihn bei der Kürze des unterhalb der durch die Wirbelcaries betheiligten Portion des Rückenmarkes gelegenen Abschnittes dieses letzteren, und da er ganz vereinzelt dasteht, nicht als völlig beweiskräftig, und erwarten die endliche Entscheidung jener Frage von künftigen ähnlichen Fällen.

In allen unseren Beobachtungen war die graue Substanz frei von Körnchenzellen oder bot deren nur einzelne gar nicht in Betracht kommende dar. In einem Falle eines sehr intensiven mit beinahe vollkommener Lähmung und Anaesthesie der unterhalb gelegenen Theile verbundenen veralteten Exsudativprozesses in der Substanz des Rückenmarkes waren oberhalb und unterhalb der ergriffenen Stelle die Ganglienkörper von anscheinend normaler Beschaffenheit. Aus dieser Immunität der grauen Substanz lässt sich übrigens kein Schluss auf deren Leitungsvermögen ziehen, da wir nicht wissen, ob Erlahmung ihrer fraglichen, die Leitung in der Längsrichtung vermittelnden Elemente gleichfalls die Bildung von Körnchenzellen zur Folge haben würde.

Ich erlaube mir schliesslich den hauptsächlichsten Inhalt des bisher Gesagten in folgenden Sätzen zusammen zu fassen.

1. Wenn bei Krankheitsherden im grossen Gehirne oder Rückenmarke die Leitung durch gewisse Markstränge lange Zeit unterbleibt, so entwickeln sich in letzteren als Folge ihrer Erlahmung Körnchenzellen in bedeutender Anzahl, wodurch der Anfang einer im späteren Verlaufe noch weiter gedeihenden Metamorphose bezeichnet wird.

2. Wenn man in solchen Fällen mehrere Querschnitte durch das Rückenmark, verlängerte Mark, die Varolsbrücke, den Grosshirnstamm sammt seinen Ganglien macht, und die auf ihnen durch die Gegenwart von Körnchenzellen sich als erkrankt erweisenden Stellen hinsichtlich ihrer Lage auf den einzelnen Querschnitten unter einander vergleicht, so gewinnt man dadurch Einsicht in den anatomischen Verlauf der secundär erkrankten Markstränge, man erhält aber auch zugleich Aufschluss über die Richtung, in welcher diese Stränge leiten. Die so erhaltenen Resultate, welche theils mit den bisherigen Angaben über den Faserverlauf übereinstimmen, theils durch die bisherigen anatomischen und physiologischen Behelfe nicht ermittelt werden konnten, sind nun folgende:

3. Ein Markstrang steigt von dem Grosshirnschenkel nach abwärts, indem er sich in die Längsfasern der gleichnamigen Brückenhälfte, sodann in die gleichnamige Pyramide fortsetzt, tritt an der Kreuzungsstelle der Letzteren im verlängerten Marke (in einem Falle in zwei Fascikeln) auf die entgegengesetzte Seite, auf welcher er als hintere Hälfte des Seitenstranges bis in die Nähe des untersten Endes des Rückenmarkes nach abwärts läuft. Wir haben ihn der Kürze halber Pyramiden-Seitenstrangbahn genannt.

4. Die Pyramiden-Seitenstrangbahn leitet in centrifugaler Richtung eine von dem Linsenkerne, Streifenhügel, Sehhügel, vom Marklager des grossen Gehirnes ausgehende Strömung, von der sich jedoch nicht mit Gewissheit behaupten lässt, dass sie ein motorischer Impuls sei, nach der dem Gehirnherde entgegengesetzten, dem leitenden Rückenmarkstrange dagegen gleichnamigen Körperseite. Die bezeichnete Bahn findet sich bei alten apoplektischen und encephalitischen Herden in den genannten Hirntheilen secundär erkrankt.

5. Ein zweiter Markstrang tritt gleichfalls von dem Grosshirnschenkel durch die gleichnamige Brückenhälfte als Längsfaserbündel hindurch, er kreuzt sich jedoch nicht im verlängerten Marke wie die Pyramiden, sondern steigt auf derselben Seite des Rückenmarkes als innerer Abschnitt des Vorderstranges nach abwärts, wo jedoch dessen secundäre Erkrankung etwas höher oben endet als jene des hinteren Abschnittes des entgegengesetzten Seitenstranges. Wir haben ihn Hülsen-Vorderstrangbahn genannt.

6. Die Hülsen-Vorderstrangbahn leitet einen vom Linsenkerne und Streifenhügel übertragenen Impuls in centrifugaler Richtung nach der der Seite des Gehirnherdes und zugleich auch der leitenden Rückenmarksbahn entgegengesetzen Körperseite. Vermuthlich ist dieser Impuls ein motorischer. Die angegebene Bahn wurde bisher in Folge von alten Herden im Linsenkerne und Streifenhügel erkrankt gefunden.

7. Ausser diesen beiden Bahnen zeigte sich in den angegebenen Fällen von Gehirnkrankheiten kein anderer Rückenmarksstrang und eben so wenig die graue Substanz secundär erkrankt.

8. Es lässt sich nicht entscheiden, ob der vom grossen Gehirne ausgehende motorische Impuls auf den beiden angegebenen Bahnen oder auf anderen Wegen nach abwärts geleitet wird.

9. Der innere Abschnitt der Hinterstränge setzt sich in die zarten Stränge bis in die Keulen fort und scheint am Boden des vierten Ventrikels sein Ende zu erreichen. Auf dieser Bahn findet eine centripetale Nervenströmung statt, sie findet sich bei Krankheitsherden im Rückenmark oberhalb der nicht mehr leitenden Parthie secundär erkrankt.

10. Eine zweite gleichfalls centripetal leitende, oberhalb der Krankheitsherde im Rückenmarke secundär erkrankende Bahn findet sich wieder in der hinteren Hälfte der Seitenstränge vor. In dieser hinteren Hälfte geht somit eine centrifugale und centripetale Leitung vor sich. Erst am verlängerten Marke divergiren die in der hinteren Hälfte des Seitenstranges vereinigten Bahnen, die centrifugale kommt von den Pyramiden her, während die centripetale im verlängerten Marke sich immer mehr nach rückwärts wendend bis zu den *corp. restiformibus* nach aufwärts steigt.

11. Oberhalb der Krankheitsherde im Rückenmarke zeigten sich ausser den sub 9 und 10 angegebenen beiden centripetal leitenden Bahnen weder andere Markstränge noch die graue Substanz secundär erkrankt.

12. Ob durch diese beiden Bahnen das Gemeingefühl oder etwa das Muskelgefühl ermittelt werde, lässt sich nicht bestimmen.

13. Die übrigen Markstränge des Rückenmarkes sind als von den bisher abgehandelten in anatomischer und physiologischer Beziehung getrennte zu betrachten. In ersterer Hinsicht ergibt sich die am Halstheile des Rückenmarkes zwischen dem innern und äussern Abschnitte des Vorderstranges durch den *sulc. intermedius anterior* angedeutete Sonderung als eine bis nahe an das untere Ende des Rückenmarkes reichende durchgreifende Trennung. Ein gleiches gilt wahrscheinlich hinsichtlich der durch den *sulc. intermedius post.* angedeuteten Spaltung des Hinterstranges in zwei seitliche Abschnitte, obwohl diess nur erst bis zur Insertionsstelle des vierten Brustnerven nachgewiesen wurde. Eine gleiche, jedoch äusserlich durch keinen Spalt angedeutete Trennung besteht zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitte des Seitenstranges. Es enthält somit jede Hälfte des Rückenmarkes sechs Markstränge. In zweiter Hinsicht ist es gewiss, dass durch die eben besprochenen Stränge keine von den unteren Extremitäten oder vom unteren Abschnitte des Rumpfes ausgehende centripetale Nervenströmung geleitet wird; möglicher Weise könnten sie jedoch einer solchen von den oberen Extremitäten und von dem oberen Abschnitte des Rumpfes ausgehenden Strömung als Bahnen dienen, jedoch ist dieses nicht wahrscheinlich. Es ist unentschieden, ob diese Bahnen centrifugale etwa von einem gewissen Theile des grossen oder kleinen Gehirnes ausgehende Strömungen leiten.

14. Die graue Substanz wird nicht von secundärer Körnchenzellenbildung befallen, woraus sich jedoch kein Schluss auf ihre Leitungsfähigkeit ziehen lässt.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VIII.

Sämmtliche Figuren stellen Grundrisse der Durchschnittsflächen des mit dem Gehirne im Zusammenhange gebliebenen

Stückes des Rückenmarkes, verlängerten Markes, und der Varolsbrücke in natürlicher Grösse dar. Der obere Rand der Figur entspricht stets der hinteren, der untere Rand der vorderen Fläche des durchschnittenen Theiles, der rechte Rand der Figur der rechten, der linke Rand der linken Seitenfläche. Mit *h h* sind die hinteren, mit *v v* die vorderen Nervenwurzeln, mit *r h* das *corpus rhomboideum*, mit *p* die Pyramiden des verlängerten Markes bezeichnet. Die geschwärzten Stellen entsprechen dem Sitze der Körnchenzellen. Sie sind bei der Unmöglichkeit, die Gestalt der wirklichen Grenze zu ermitteln, mit runder Begrenzung dargestellt.

Fig. 1—8 sind einem Falle eines alten encephalitischen Herdes im linken Streifenhügel entlehnt, um das Verhalten der genannten Theile in Fällen der einfachsten Art zu zeigen.

Fig. 1. Querschnitt in der oberen Gegend des Brusttheiles vom Rückenmark.

Fig. 2—7. Querschnitte durch das verlängerte Mark und zwar Fig. 2 14—15‴, Fig. 3 12‴, Fig. 4 9½‴, Fig. 5 7¼‴, Fig. 6 3½‴, Fig. 7 unmittelbar unterhalb des unteren Randes der Varolsbrücke.

Fig. 8. Querschnitt durch die Varolsbrücke. Die geschwärzten Stellen entsprechen den durchschnittenen Längenfaserbündeln.

Fig. 9—12 zeigt das Verhalten derselben Theile ebenfalls in Fällen der einfachsten Art, wo jedoch auf beiden Seiten Gehirnherde verbunden sind. Fig. 9 Querschnitt durch das Rückenmark, Fig. 10 Querschnitt durch das verlängerte Mark 9‴, Fig. 11 3½‴, Fig. 12 unmittelbar unterhalb des unteren Brückenrandes.

Fig. 13. Querschnitt durch das Rückenmark bei einem Herde im linken Streifenhügel und Linsenkern, um das Verhalten der Fälle zweiter Reihe zu zeigen.

Fig. 14—18. Querschnitte durch das Rückenmark und verlängerte Mark oberhalb eines Rückenmarkherdes, Fig. 14 Querschnitt durch die oberste Parthie des Brusttheiles vom Rückenmark, Fig. 15 Querschnitt durch das verlängerte Mark 12‴, Fig. 16 8‴, Fig. 17 3½‴, Fig. 18 unmittelbar unterhalb des unteren Brückenrandes.

Verbesserungen.

Auf Seite		Zeile		lies		statt	
Auf Seite	4	Zeile	10 v. o.	lies	Schneiden	statt	Scheiden.
,, ,,	,,	,,	3 v. u.	,,	Herden	,,	Heerden.
,, ,,	6	,,	18 v. o.	,,	mag im Gehirne	,,	mag nun im Gehirne.
,, ,,	9	,,	13 ,, ,,	,,	oblongata	,,	ablongata.
,, ,,	,,	,,	,, v. u.	,,	des	,,	der.
,, ,,	10	,,	10 ,, ,,	,,	des unteren Brückenrandes	statt	den unteren Brückenrand.
,, ,,	11	,,	8 ,, ,,	,,	dieselbe	statt	derselbe.
,, ,,	15	,,	16 v. o.	,,	Kreuzung	,,	Creuzung.
,, ,,	18	,,	10 u. 9 v. u.		„im Gegentheil auch wieder" ist wegzulassen.		
,, ,,	,,	,,	13 v. o.	lies	in	statt	auf.
,, ,,	19	,,	12 v. u.	,,	oblongata	,,	ablongata
,, ,,	20	,,	8 v. o.	,,	in	,,	an.
,, ,,	21	,,	2 ,, ,,	,,	Gemeingefühl	,,	Geheimgefühl.
,, ,,	25	,,	6 ,, ,,	,,	vermittelt	,,	ermittelt.
,, ,,	,,	,,	9 v. u.	,,	von gewissen Theilen	statt	von einem gewissen Theile.
,, ,,	26	,,	12 ,, ,,	,,	vorhanden	,,	verbunden.





